

## Elektronisches Steuersystem für eine Brennkraftmaschine

**Publication number:** DE19527503

**Publication date:** 1997-01-30

**Inventor:** WALTER KLAUS DIPL ING (DE)

**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)

**Classification:**

**- international:** **F02P5/15; F02D41/04; F02D41/06; F02D41/34; F02D43/00; F02D45/00; F02N17/00; F02P5/15; F02D41/04; F02D41/06; F02D41/34; F02D43/00; F02D45/00; F02N17/00; (IPC1-7): F02D41/06; F02D43/00**

**- European:** F02D41/04B; F02D41/06D; F02D41/34B2; F02N17/00C4

**Application number:** DE19951027503 19950727

**Priority number(s):** DE19951027503 19950727

**Also published as:**

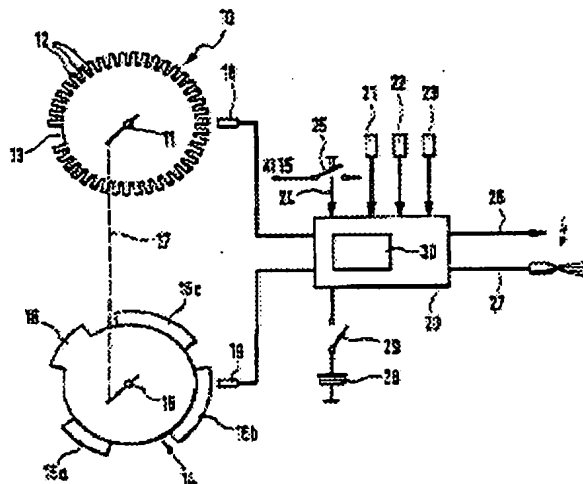


WO9705372 (A)  
EP0784745 (A1)  
EP0784745 (A0)  
EP0784745 (B1)

**Report a data error here**

### Abstract of DE19527503

In an electronic control system for an internal combustion engine, the controller cuts off ignition and/or injection when the will to stop is recognised and determines the position of the internal combustion engine even during the slow down phase until its standstill. Shortly before engine standstill, fuel is once again injected into at least one still open inlet valve. When the internal combustion engine is started again, ignition is triggered in the at least one cylinder into which additional fuel was injected, so that a first torque is immediately generated. In order to determine the probable standstill position of the internal combustion engine, its speed of rotation or speed of rotation gradient is detected during the slowing down phase.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 195 27 503 A 1**

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 02 D 41/06**  
F 02 D 43/00

21 Aktenzeichen: 195 27 503.9  
22 Anmeldetag: 27. 7. 95  
43 Offenlegungstag: 30. 1. 97

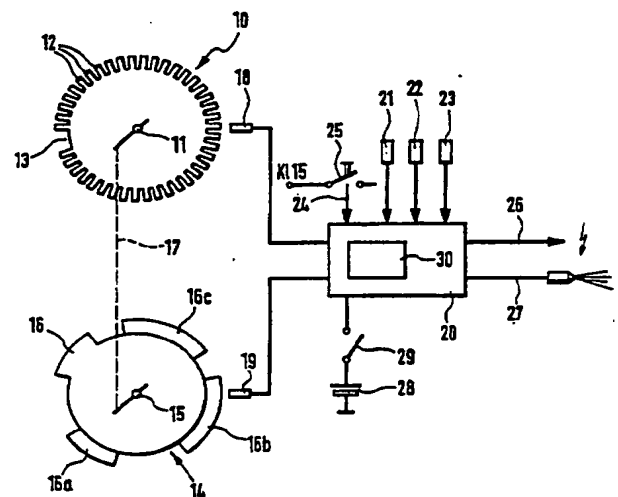
DE 195 27 503 A 1

71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Walter, Klaus, Dipl.-Ing., 74321  
Bietigheim-Bissingen, DE

64 Elektronisches Steuersystem für eine Brennkraftmaschine

57 Es wird ein elektronisches Steuersystem für eine Brennkraftmaschine beschrieben, bei dem das Steuergerät bei erkanntem Abstellwunsch die Zündung und/oder Einspritzung beendet und die Position der Brennkraftmaschine auch während der Auslaufphase bis zum Stillstand ermittelt. Kurz vor Stillstand der Brennkraftmaschine wird in wenigstens ein noch offenes Einlaßventil eine zusätzliche Kraftstoffeinspritzung abgegeben. Beim Neustart der Brennkraftmaschine wird in dem wenigstens einen Zylinder, dem eine zusätzliche Einspritzung zugeführt wurde, eine Zündung ausgelöst, so daß sofort ein erster Drehmomentbeitrag entsteht. Zur Feststellung der voraussichtlichen Abstellposition der Brennkraftmaschine wird die Drehzahl bzw. der Drehzahlgradient während der Nachlaufphase ermittelt.



DE 195 27 503 A 1

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem elektronischen Steuersystem für eine Brennkraftmaschine nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Bei Mehrzylinder-Brennkraftmaschinen mit elektronisch geregelter Einspritzung bzw. Zündung werden üblicherweise die erforderlichen Ansteuersignale im Steuergerät gebildet. Dazu ist es erforderlich, daß stets die genaue Position der Brennkraftmaschine, also die Winkellage von Kurbel- und Nockenwelle und damit die Zylinderstellungen bekannt sind. Ermittelt werden diese Größen mit Hilfe geeigneter Sensorsysteme, beispielsweise mit Hilfe von Ingredientgebersystemen mit oder ohne Phasengeber oder mit Hilfe von Segmentsystemen mit Gebern auf der Kurbelwelle und/oder Nockenwelle und Marken im Bereich des Zünd-OT.

Ein solches Gebersystem ist beispielsweise aus der DE-OS 43 04 163 bekannt. Das dort beschriebene Gebersystem wird dazu benutzt, bei einer Einrichtung zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzung bei einer Brennkraftmaschine möglichst schnell nach dem Start der Brennkraftmaschine die richtigen Einspritzimpulse zu erzeugen, so daß ein schneller Drehzahlhochlauf möglich ist.

Bei dem bekannten System wird dabei die Stellung der Kurbel- bzw. Nockenwelle nicht nur während des regulären Betriebs ausgewertet, sondern auch während einer Nachlaufphase, also während einer Phase, während der keine Einspritzungen und Zündungen mehr erfolgen, sich jedoch die Kurbel- bzw. Nockenwelle noch infolge ihrer Trägheit dreht. Damit beim Wiederstart gleich mit einer zylinderselektiven korrekten Einspritzung begonnen werden kann, wird im Steuergerät die Stellung der Kurbel- bzw. Nockenwelle abgespeichert, bei der der Motor zum Stillstand gekommen ist. Beim Wiederstart wird dann diese Stellung als korrekt angenommen, so daß dem Steuergerät sofort die erforderlichen Informationen vorliegen.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße elektronische Steuersystem für eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß gegenüber den bekannten Einrichtungen eine nochmalige Verringerung der Startzeit möglich ist. Erzielt wird dieser Vorteil, indem im Steuergerät der Brennkraftmaschine die Position der Brennkraftmaschine, also die Winkellage von Kurbel- und/oder Nockenwelle sowie die Zylinderstellung ermittelt wird bis zu dem Zeitpunkt, zu dem alle Wellen zum Stillstand gekommen sind. Kurz bevor dieser Stillstand eintritt, also zu einem Zeitpunkt, zu dem die Drehzahl der Brennkraftmaschine einen vorgebbaren Wert, der auch als Minimaldrehzahl bezeichnet wird, unterschreitet, wird wenigstens eine zusätzliche Einspritzung ausgelöst. Diese Einspritzung erfolgt dabei in ein Einlaßventil, das kurz vor dem Stillstand der Brennkraftmaschine noch offen ist. Nach dem Wiederstart der Brennkraftmaschine bzw. zu dem Zeitpunkt, zu dem das Steuergerät den Wunsch nach Neustart erkennt, wird in dem Zylinder, der zuvor noch mit einer Einspritzung bedient wurde, eine Zündung veranlaßt. Eine Einspritzung in einen solchen Zylinder wäre beim Neustart nicht mehr möglich, da das zugehörige Einlaß-

ventil bereits geschlossen ist. Nur durch die Einspritzung vor dem endgültigen Stillstand der Brennkraftmaschine ist es somit möglich, diesem speziellen Zylinder noch Kraftstoff zuzuführen.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß sie bei allen Brennkraftmaschinen eingesetzt werden kann, die entweder ein Absolutwinkelgebersystem aufweisen, das sofort nach dem Einschalten ein eindeutiges Signal liefert oder die eine Auslauferkennung durchführen, die die Stillstandsposition sofort nach dem Wiedereinschalten zur Verfügung stellt.

Besonders vorteilhaft ist, daß das erfindungsgemäße elektronische Steuersystem für eine Brennkraftmaschine im Zusammenhang mit Start/Stop-Systemen einsetzbar ist. Bei solchen Systemen, die beispielsweise in der DE-OS 32 09 794 beschrieben werden, wird die Brennkraftmaschine zur Kraftstoffersparnis unter vorgebbaren Bedingungen selbständig aus- und wieder eingeschaltet. Während eines solchen kurzen Ausschaltens wird das Steuergerät nicht abgeschaltet und erkennt, ob sich trotz ausgeschaltetem Zustand eine der Wellen der Brennkraftmaschinen gedreht hat.

Bei einer Start/Stop-Automatik wird üblicherweise zwischen dem Stop und dem Start der Brennkraftmaschine das Zündschloß (KL15) nicht abgeschaltet. Der Wiederstart kann ohne Betätigung des Starters erfolgen, es ist auch möglich, den Starter zu betätigen und zusätzlich mit der erfindungsgemäßen Einspritzung den Starter zu unterstützen, um einen schnellen Drehzahlhochlauf zu erzielen.

Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen werden weitere Vorteile der Erfindung erzielt.

## Zeichnung

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Im einzelnen ist in Fig. 1 eine grobe Übersicht über erfindungswesentliche Bestandteile einer Brennkraftmaschine dargestellt. In Fig. 2 wird ein Beispiel gegeben, das die durchgeführten Einspritzungen bzw. Zündungen in der Abstellphase bzw. der Startphase aufzeigt.

## Beschreibung

In Fig. 1, die weitgehend aus der DE-OS 43 04 163 bekannt ist, sind die zur Erläuterung der Erfindung erforderlichen Bestandteile einer Brennkraftmaschine beispielhaft dargestellt. Dabei ist mit 10 eine Geberscheibe bezeichnet, die starr mit der Kurbelwelle 11 der Brennkraftmaschine verbunden ist und an ihrem Umfang eine Vielzahl gleichartiger Winkelmarken 12 aufweist. Neben diesen gleichartigen Winkelmarken 12 ist eine Referenzmarke 13 vorhanden, die beispielhaft durch zwei fehlende Winkelmarken realisiert ist.

Eine zweite Geberscheibe 14 ist mit der Nockenwelle 15 der Brennkraftmaschine verbunden und weist an ihrem Umfang ein Segment 16 oder gegebenenfalls weitere Segmente 16a, b, c unterschiedlicher Länge auf, mit dem oder denen die Phasenlage der Referenzmarke auf der Kurbelwellenscheibe bestimmt wird. Mit 17 ist die zwischen Kurbel- und Nockenwelle bestehende Verbindung, die die Nockenwelle mit halber Kurbelwellendrehzahl dreht, symbolisiert. Aus der Kenntnis der Winkelstellung der Kurbel- bzw. Nockenwelle läßt sich bekanntermaßen die Position der Brennkraftmaschine, also beispielsweise wie die Zylinderlage ist oder welche

Einlaßventile geöffnet bzw. geschlossen sind, ableiten.

Die beiden Geberscheiben 10, 14 werden von Aufnehmern 18, 19 abgetastet, die beim Vorbeilaufen der Winkelmarken in den Aufnehmern erzeugten Signale werden beispielsweise zu Rechtecksignalen aufbereitet und im Steuergerät 20 ausgewertet. Aus der zeitlichen Abfolge der einzelnen Flanken der Rechtecksignale läßt sich sowohl die Drehzahl als auch die Information bezüglich der Winkellagen der Kurbel- bzw. Nockenwelle gewinnen.

Das Steuergerät 20 erhält über verschiedene Eingänge weitere, für die Steuerung bzw. Regelung der Brennkraftmaschine erforderliche Eingangsgrößen, die von entsprechenden Sensoren 21, 22, 23 gemessen werden.

Weiterhin wird über den Eingang 24 ein "Zündung ein"-Signal zugeführt, das beim Schließen des Zündschalters 25 von der Klemme KL15 des Zündschlosses geliefert wird. Über Klemme KL15 läßt sich nachgeschaltet auch der Starter der Brennkraftmaschine betätigen.

Ausgangsseitig stellt das Steuergerät 20, das nicht näher dargestellte Rechen- bzw. Speichermittel sowie einen mit 30 bezeichneten Permanentenspeicher umfaßt, Signale für die Zündung und Einspritzung für nicht näher bezeichnete entsprechende Komponenten der Brennkraftmaschine zur Verfügung. Diese Signale werden über die Ausgänge 26 und 27 des Steuergerätes 20 abgegeben.

Die Spannungsversorgung des Steuergerätes 20 erfolgt in üblicher Weise mit Hilfe einer Batterie 28, die über einen Schalter 29 während des Betriebs der Brennkraftmaschine sowie während einer Nachlaufphase nach Abstellen des Motors mit dem Steuergerät 20 in Verbindung steht.

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel für ein elektronisches Steuersystem ermöglicht den Ablauf des nun beschriebenen Verfahrens. Es ist besonders geeignet in Verbindung mit Start/Stop-Automatiksystemen, die unter bestimmten Voraussetzungen die Brennkraftmaschine selbständig abschalten und bei Vorliegen weiterer Bedingungen wieder einschalten.

Bei einer solchen Start/Stop-Automatik wird die Brennkraftmaschine unter bestimmten Randbedingungen, beispielsweise wenn die Geschwindigkeit gleich null ist, die Fußbremse getreten und Leerlauf erkannt ist, abgestellt. Diese Bedingungen werden vom Steuergerät 20 erkannt, wobei die zur Erkennung erforderlichen Größen entweder mit Hilfe von Sensoren gemessen werden oder im Steuergerät aus den vorhandenen Informationen berechnet werden.

Als Randbedingungen für das Wiedereinschalten kann beispielsweise vorgesehen sein, daß nach einer Gasanforderung, also nach Betätigung des Gaspedales die Brennkraftmaschine wieder gestartet wird. Da bei Start/Stop-Automatik zwischen Stop und Start der Brennkraftmaschine das Zündschloß KL15 üblicherweise nicht abgeschaltet wird, kann der Start sehr schnell erfolgen.

Eine mögliche Vorgehensweise, die vom elektronischen Steuersystem durchgeführt wird, läßt sich wie folgt darstellen:

Wird vom Steuergerät 20 erkannt, daß die Brennkraftmaschine abgestellt werden soll, werden entsprechende Ansteuerimpulse erzeugt, die ein Abschalten der Einspritzung und/oder Zündung bewirken, dadurch finden keine Verbrennungen mehr statt und die Brennkraftmaschine wird abgestellt. Infolge ihrer Trägheit dreht sie sich jedoch noch eine gewisse Zeit, während dieser Zeit

findet eine Auslauferkennung statt, während der im Steuergerät weiterhin die Winkel lagen von Kurbel- und/oder Nockenwelle sowie die Zylinderpositionen ermittelt werden. Weiterhin werden auch noch Drehzahlmessungen durchgeführt. Diese Auslauferkennung liefert letztendlich die Abstellposition der Brennkraftmaschine bzw. des Motors.

Damit beim späteren Neustart der Brennkraftmaschine ein besonders schneller Drehzahlhochlauf möglich ist, wird die ermittelte und abgespeicherte Abstellposition beim Neustart bei der Berechnung der Ansteuersignale für die Zündung bzw. Einspritzung berücksichtigt. Zusätzlich werden jedoch noch in der Auslaufphase kurz vor dem endgültigen Stillstand der Brennkraftmaschine eine oder mehrere Einspritzungen abgesetzt. Diese Einspritzung oder diese Einspritzungen erfolgen in jene Zylinder, die nach dem Stillstand des Motors voraussichtlich die Einlaßventile weitgehend geschlossen haben und somit den Ansaugvorgang von brennfähigem Kraftstoffgemisch abgeschlossen haben. Mittels dieser Einspritzungen beim Abstellen erhalten diese noch ein brennfähiges Gemisch für den nächsten Startvorgang. Dabei werden nur die Zylinder bedient, die sich nach dem endgültigen Stillstand in einer Position befinden, die nach einer Zündung noch einen Drehmomentbeitrag erlaubt. Dies kann eine Motorposition nach einem Kompressions-OT sein.

Zur Erkennung, welcher Zylinder nach dem Stillstand des Motors in einem geeigneten Bereich liegt, kann beispielsweise die Drehzahl der Kurbel- bzw. Nockenwelle der Brennkraftmaschine während der Auslaufphase analysiert werden. Wird beispielsweise eine vorgebbare Motordrehzahl in der Auslaufphase unterschritten, kann aufgrund des ebenfalls bekannten Drehzahlgradienten, also der Drehzahländerung abgeschätzt werden, in welcher Position die Brennkraftmaschine vermutlich stehenbleibt. Ausgehend von dieser Information kann kurz vor dem Stillstand noch in ein oder zwei Einlaßventile eingespritzt werden, und zwar in die Einspritzventile, die beim Start mit einer Einspritzung nicht mehr erreicht werden können, weil sie dann bereits geschlossen sind. Bei dem in der später noch näher beschriebenen Fig. 2 angegebenen Beispiel wäre dies das Einlaßventil 3.

Nach dem Start der Brennkraftmaschine wird in dem Zylinder, dem das Einlaßventil 3 zugeordnet ist, eine Zündung ausgelöst, dies ist beispielsweise aufgrund eines Absolutwinkelgebers, der ein verlässliches Signal für die Zündausgabe liefert oder mit Hilfe der Auslauferkennung, die dann auch für die Zündausgabe herangezogen wird, möglich. Die Zündung des vor dem Stillstand noch eingespritzten Zylinders bewirkt sofort nach dem Wiedereinschalten bzw. nach dem Start einen Drehmomentbeitrag.

Als Voraussetzung dafür, daß nach dem Start ein schneller Drehzahlhochlauf erzielt wird, ist eine Überwachung der Gebersignale des Drehzahlgebers (Kurbelwellengebers) und/oder Phasengebers (Nockenwellengebers) durchzuführen. Anhand einer solchen Überwachung können Fehleinspritzungen und besonders auch Fehlzündungen vermieden werden.

Bei einem System, bei dem keine Drehrichtungserkennung vorliegt, werden die Drehzahlsignale in der Abstellphase als Rückdrehwinkel in die Startposition eingerechnet. Wird in der Abstellphase ein unzulässiges Verdrehen des Motors, beispielsweise über einen Kompressionspunkt hinweg erkannt, wird der nachfolgende Startalgorithmus verboten. Liegt eine Drehrichtungser-

kennung vor, werden die Drehwinkel während der Abstellposition in die Startposition eingerechnet.

Wird vom Steuergerät 20 die Anforderung "Motorstart" erkannt, wird in den oder die Zylinder, der oder die sich nach dem Kompressionspunkt (ZOT) befinden, eine Zündung ausgegeben. Diese Zündung entzündet das aufgrund der letzten Einspritzungen vor dem Stillstand vorliegende brennfähige Kraftstoff-Luftgemisch. Dadurch beginnt sich der Motor sofort zu drehen. Nachdem der nächste Zylinder den ZOT erreicht hat, wird auch in diesem Zylinder eine Zündung ausgelöst. Dabei wird die Position der Brennkraftmaschine weiterhin mittels der bekannten Startposition und der Signale der Drehgeber während des Starts bestimmt. Eine zusätzliche Unterstützung der Drehbewegung durch den Starter der Brennkraftmaschine ist möglich.

Mit der vom Steuergerät 20 erkannten Anforderung "Motorstart" beginnt wie bei der aus der DE-OS 43 04 163 bekannten Einrichtung zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzung bei einer Brennkraftmaschine die Einspritzung. Es können dabei die dort als Null- bzw. Erstspritzer bezeichneten Einspritzungen erfolgen. Nach der Synchronisation, also nachdem die Bezugs- marken vom Steuergerät erkannt wurde, wird zu einer der bekannten Steuerungen von Zündung und Einspritzung (beispielsweise sequentielle Kraftstoffeinspritzung SEFI) übergegangen.

Das beschriebene elektronische Steuersystem kann bei allen Brennkraftmaschinen eingesetzt werden, die geeignete Gebersysteme aufweisen, beispielsweise bei Ingredientgebersystemen mit oder ohne Phasengeber oder bei Segmentsystemen mit Geber auf der Kurbelwelle und/oder Nockenwelle sowie Marken im Bereich des Zünd-OT.

Insbesondere bei Kraftfahrzeugen mit Start-Stop-Automatik, bei denen die Abschaltung und anschließend der Neustart bei jeder geeigneten Gelegenheit erfolgt, ist das erfindungsgemäße elektronische Steuersystem optimal einzusetzen. Bei solchen Start/Stop-Automatiksystemen wertet das Steuergerät das Drehzahl- signal zwischen Abstellen und Start ohnehin aus, da das Steuergerät in diesem Fall nie abgeschaltet wird.

In Fig. 2 ist anhand eines Beispiels für einen Vierzylinder- motor der Zusammenhang zwischen Einspritzung und Zündung in der Abstellphase, in der Abstellposition der Brennkraftmaschine und der Startphase aufgetragen, wobei die Abstellphase mit Ab, die Startphase mit St und die Motorabstellposition mit MA bezeichnet sind. Dabei sind in den schraffierten Bereichen Einlaß- ventile E1 bis E4, die den entsprechenden Zylindern zugeordnet sind, geöffnet. In die Einlaßventile E2 und E3 werden beim Abstellen Einspritzungen vorgenommen, die mit A1A bzw. A2A bezeichnet sind. In das Einlaßventil E4 wird eine Einspritzung noch vor Dreh- beginn der Brennkraftmaschine abgesetzt. Diese Einspritzung ist als Nullspritzer N bezeichnet. Nach Dreh- beginn des Motors erfolgen Einspritzungen, die mit EEE bezeichnet sind. Diese Einspritzungen erfolgen gegebenenfalls noch vor der Synchronisation.

Mit Z0 bis ZX sind Zündungen in den einzelnen Zylindern bezeichnet. Dabei bezeichnet Z0 die Zündung des beim Abstellen eingespritzten Kraftstoffs (Zündung nach ZOT). Z1 bezeichnet die Zündung des beim Abstellen eingespritzten Kraftstoffs (Zündung regulär). Mit Z2 bis Z4 sind dann die Zündungen der übrigen Zylinder bezeichnet, die beim Start mit Kraftstoff versorgt werden. Bezüglich der Zylinderstellung gilt also: Bei der Einspritzung A1A steht der Zylinder beim Start noch

vor dem oberen Totpunkt (ZOT), es ist daher noch eine "reguläre" Zündung möglich. Bei der Einspritzung A2A steht der Zylinder beim Neustart nach ZOT.

#### Patentansprüche

1. Elektronisches Steuersystem für eine Brennkraftmaschine mit einer Recheneinrichtung, in der die Winkellage der Kurbel- und/oder Nockenwelle und damit die Zylinderstellungen bzw. die Brennkraftposition sowie die Drehzahl aus von Sensoren gelieferten Signalen ermittelt und ausgewertet wird, zur Bildung von Steuersignalen für die Kraftstoffeinspritzung und/oder Zündung, wobei die Recheneinrichtung Mittel umfaßt, die eine Abschaltphase der Brennkraftmaschine erkennen und die Kraftstoffeinspritzung und/oder Zündung unterbrechen, wobei während der Abschaltphase, in der sich die Drehzahl verringert, die Position der Brennkraftmaschine weiter ermittelt wird, bis zur Erkennung der Abstellposition, dadurch gekennzeichnet, daß bei Unterschreiten einer Minimaldrehzahl wenigstens eine zusätzliche Einspritzung in wenigstens einen der Zylinder, die voraussichtlich beim nächsten Start aufgrund bereits geschlossener Einlaßventile nicht mehr mit Kraftstoff versorgt werden können, die sich aber schon im Verbrennungstakt befinden oder diesen noch erreichen werden, ausgelöst wird.
2. Elektronisches Steuersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Einspritzungen in der Abstellphase auch in die Einlaßventile erfolgen, die Zylindern zugeordnet sind, die sich voraussichtlich beim nächsten Start bereits in einer Position nach Zünd-OT befinden, jedoch noch einen Drehmomentbeitrag liefern können.
3. Elektronisches Steuersystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Recheneinrichtung das Steuergerät der Brennkraftmaschine ist, das die voraussichtliche Abstellposition ermittelt, bevor ein Stillstand eingetreten ist.
4. Elektronisches Steuersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß laufend der Drehzahlgradient ermittelt wird und die Minimaldrehzahl abhängig vom Drehzahlgradienten festgelegt wird.
5. Elektronisches Steuersystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß sobald vom Steuergerät eine Startanforderung für die Brennkraftmaschine erkannt wird, in dem Zylinder, in dem vor dem Abschalten noch Kraftstoff eingespritzt wurde, eine Zündung ausgelöst wird.
6. Elektronisches Steuersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Drehbeginn, jedoch noch vor der Synchronisation weitere Einspritzungen und/oder Zündungen ausgelöst werden, wobei die zugehörigen Zylinder vom Steuergerät unter Berücksichtigung der abgespeicherten Abstellposition der Brennkraftmaschine ermittelt werden.
7. Elektronisches Steuersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Geber zur Erkennung der Winkellage der Kurbel- und/oder Nockenwelle Absolutgeber sind oder eine Auslauferkennung durchgeführt wird, die die Winkelstellungen in der Abstellposition abspeichern.
8. Elektronisches Steuersystem nach einem der vor-

hergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
daß es in Verbindung mit Start/Stop-Automatiksy-  
stemen eingesetzt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

